

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-132272

(43)Date of publication of application : 05.06.1991

(51)Int.Cl.

H04N 5/325  
A61B 6/00  
A61B 6/02  
G03B 42/02  
G06F 15/62  
G09G 5/00  
G09G 5/02

(21)Application number : 01-270734

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 18.10.1989

(72)Inventor : ITO WATARU

## (54) METHOD AND DEVICE FOR SUBTRACTION PICTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the diagnostic performance by using a signal summing digital picture signals read from plural storage phosphor sheets as density information, adding a difference signal to the density information as coloring information and displaying both sets of the information overlappingly.

CONSTITUTION: An X-ray tomograph image of an object 1 is stored on a 1st storage phosphor sheet A, storage sheets A, B are replaced quickly in a short time and the tube voltage of an X-ray source 3 is varied to store an X-ray picture of the object 1 whose transmission X-ray energy differs to the storage phosphor sheet B.

The position of the object 1 is in the storage phosphor sheet A the same as that of the storage phosphor sheet B. Then the storage phosphor sheets A, B are overlapped, and a filter F absorbing part of the radiant ray energy is interposed between the sheets and an X

rays 2 transmitted through the object 1 radiates while the filter F absorbing part of the radiant ray energy interposed inbetween. Thus, a subtraction picture desired to be observed is observed as a color image by using the original picture as a background and the diagnostic performance is enhanced.





## 特開平3-132272(2)

された前記デジタル画像信号のうちの1つもしくはそのうちの2つ以上を加算した適当画像を形成する加算信号を得るサブトラクション演算手段と、

前記加算信号を適当信号とし、前記差信号を適当信号として各色画像信号を構成する各色画像信号構成手段と、

前記各色画像信号に基づいて各色画像を表示する表示装置とからなるサブトラクション画像の表示装置。

- 図2 2枚以上の蓄光性蛍光体シートのそれぞれに、骨と軟部組織を含む被写体を通過したそれぞれエネルギーが異なる放射線を照射して、これらの蛍光体シートに前記被写体の少なくとも一部の断像情報が互いに異なる放射線画像を蓄積記録し、これらの蛍光体シートに励起光を放射して前記放射線画像を輝発蛍光光に変換し、この輝発蛍光光の発光量を光電的に読み出してデジタル画像信号に変換し、各画像の対応する画素間でこのデジタル画像信号の減算を行なって放射線画像の前記骨が消去された軟部組織の画像を形成する差信号と、

軟部組織が消去された骨の画像を形成する差信号を得るエネルギーサブトラクションにおいて、前記軟部組織の画像と前記骨の画像のいずれか一方を青色画像とし、前記2種の画像を重ねて表示することを特徴とするエネルギーサブトラクション画像の表示方法。

図3 放射線画像が蓄積記録された蓄光性蛍光体シートに励起光を放射し、それによって前記蓄光性蛍光体シートから発せられた輝発蛍光光を光電的に読み出してデジタル画像信号に変換する画像読取手段と、

骨および軟部組織を含む同一の被写体を通過したエネルギーの互いに異なる放射線の照射により、放射線画像の少なくとも一部の断像情報が互いに異なる放射線画像が蓄積記録された2枚以上の前記蓄光性蛍光体シートそれぞれから、前記画像読取手段によって得た各デジタル画像信号の対応する画素間で減算を行ない、それによって前記骨が消去された画像を形成する差信号および前記軟部組織が消去された画像を形成する差信号を得るサブ

トラクション演算手段と、

前記軟部組織が消去された骨の画像を形成する差信号と前記骨が消去された軟部組織の画像を形成する差信号のいずれか一方を青色信号とする青色信号変換手段と、

前記青色信号を他方の差信号と重ねて表示する表示装置とからなるサブトラクション画像の表示装置。

- 図4 時間サブトラクションにより得られた特定の構造物の画像を形成する差信号を青色信号として、原画像を形成する信号に加え、この信号を再生することにより前記特定の構造物の画像を原画像を青色に着色信号として重ねるように表示することを特徴とする時間サブトラクション画像の表示方法。

- 図5 エネルギーサブトラクションにより特定の構造物を抽出もしくは強調されたサブトラクション画像を形成する画像信号を青色信号として、その原画像もしくはほ他のサブトラクション画像を形成する画像信号に加え、前記サブトラクション画像を原画像もしくは他のサブトラクション画像の上に

着色画像として表示することを特徴とするサブトラクション画像の表示方法。

## 特開平3-132272(5)

## 3. 発明の詳細な説明

## (発明の分野)

本発明はサブトラクション処理をした放射線画像の表示方法および装置、詳細には蓄積性蛍光体シートを用いて行なう放射線画像のデジタルサブトラクション処理において、一度高い感度効果をもってサブトラクション画像を表示する方法および装置に関するものである。

## (発明の技術的背景および先行技術)

従来より放射線画像のデジタルサブトラクションが公知となっている。この放射線画像のデジタルサブトラクションとは、異なる条件で撮影した2つの放射線画像を光学的に組み出してデジタル画像信号を得た後、これらのデジタル画像信号を画像素の各画素を対応させて減算処理し、放射線画像中の特定の構造物の画像を形成するための差信号を得る方法であり、このようにして得た差信号を用いて特定構造物のみが抽出された放射線画像を再生することができる。

このサブトラクション処理には、基本的に次の

り号公報に示されるように、きわめて広い放射線感度特性を有する蓄積性蛍光体シートを使用し、これらの蛍光体シートに前述のように異なる条件で同一の被写体を透過した放射線を照射して、これらの蛍光体シートに特定構造物の画像情報異なる放射線画像を蓄積記録し、これらの蓄積画像を励起光による定座により読み出してデジタル信号に変換し、これらデジタル信号により前記デジタルサブトラクションを行なうことも知られている。上記蓄積性蛍光体シートとは、例えば特開昭55-12429号公報に開示されているように放射線（X線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、電子線、紫外線等）を照射するとその放射線エネルギーの一部を蛍光体中に蓄積し、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積された放射線エネルギーに応じて蛍光体が輝光を発光を示すもので、きわめて高い解像力を有するものである。したがって、この蛍光体シートに蓄積記録された放射線画像情報を利用して前記デジタルサブトラクションを行なえ

2つの方法がある。即ち、遮断剤注入により特定の構造物が強調された放射線画像の画像信号から、遮断剤が注入されていない放射線画像の画像信号を引き算（サブトラクト）することによって特定の構造物を抽出するいわゆる時間サブトラクション処理と、同一の被写体に対して異なるエネルギー分布を有する放射線を照射し、それにより特定の構造物が特有の放射線エネルギー吸収特性を有することを利用して特定構造物が異なる画像を2つの放射線画像間に存在せしめ、その後この2つの放射線画像の画像信号間で適当な重みづけをした上で減算（サブトラクト）を行ない特定の構造物の画像を抽出するいわゆるエネルギーサブトラクション処理である。

このサブトラクション処理は従来に既知の方法であるため、近年大いに注目され、電子工学技術を駆使してその研究、開発が盛んに行われて

いる。さらに最近では例えば特開昭55-16354

号公報に示されるように、きわめて広い放射線感度特性を有する蓄積性蛍光体シートを使用し、これらに異なる条件で同一の被写体を透過した放射線を照射して、これらの蛍光体シートに特定構造物の画像情報異なる放射線画像を蓄積記録し、これらの蓄積画像を励起光による定座により読み出してデジタル信号に変換し、これらデジタル信号により前記デジタルサブトラクションを行なうことも知られている。上記蓄積性蛍光体シートとは、例えば特開昭55-12429号公報に開示されているように放射線（X線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、電子線、紫外線等）を照射するとその放射線エネルギーの一部を蛍光体中に蓄積し、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積された放射線エネルギーに応じて蛍光体が輝光を発光を示すもので、きわめて高い解像力を有するものである。したがって、この蛍光体シートに蓄積記録された放射線画像情報を利用して前記デジタルサブトラクションを行なえ

## (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このようにして得られたサブトラクション画像は、例えば骨の画像と軟部組織の画像を別々に作成した場合、あるいはマンモスの造影像を抽出した場合、さらには時間サブトラクションで血管造影を抽出した場合等に、これらの画像（サブトラクション画像）のみを提示したので、その抽出画像が像の部分のどの通りにあるのか分りにくく、原画像または他のサブトラクション画像と見比べながら見ないと十分な診断ができない。

そこで本発明は、上述のようなサブトラクションによる抽出画像を、原画像または他のサブトラクション画像と区別しつつ、しかも一度に重ねて見ることができるように表示するサブトラクション画像の表示方法、およびその方法を実施する装置を提供することを目的とするものである。

特開平3-132272 (4)

(課題を解決するための手段)

本発明によるサブトラクション画像の表示方法は、特定の被写物を抽出もしくは強調したサブトラクション画像を彩色画像として、その原画像もしくは他のサブトラクション画像に重ねて表示することを特徴とするものである。すなわち、サブトラクション画像を原画像を背景としてその手前に彩色画像として表示するようにして、抽出または強調された被写物の原画像での位置が分かりやすいようにしたものである。

すなわち、本発明のエネルギーサブトラクション画像の表示方法は、

2枚以上の蓄積性蛍光体シートのそれぞれに、軟部組織と、硬部組織の他に放射線透過率の低い造影剤を含む可能性のある被写体を透過したそれぞれエネルギーが異なる放射線を照射して、これらの蛍光体シートに前記被写体の少なくとも一部の画像情報が互いに異なる放射線画像を蓄積記録し、これらの蛍光体シートに励起光を照射して前記放射線画像を輝発光光に

変換し、この輝発光光の発光量を光学的に読み出してデジタル画像信号に変換し、各画像の対応する画素間でこのデジタル画像信号の減算を行なって放射線透過率の明記画像等領域のみの画像を形成する発光信号を得るエネルギーサブトラクションにおいて、前記2枚以上の蓄積性蛍光体シートから読み出された前記デジタル画像信号のうちの1つもしくはそのうちの2つ以上を加算した信号を差信号とし、この差信号に前記差信号を差信号として加え、差信号を差信号として表示することを特徴とするものである。

また、本発明のもう一つのエネルギーサブトラクション画像の表示方法は、

2枚以上の蓄積性蛍光体シートのそれぞれに、骨と軟部組織とを含む被写体を透過したそれぞれエネルギーが異なる放射線を照射して、これらの蛍光体シートに前記被写体の少なくとも一部の画像情報が互いに異なる放射線画像を蓄積記録し、これらの蛍光体シートに励起光を照射して前記放射線画像を輝発光光に変換し、この輝発光光

の発光量を光学的に読み出してデジタル画像信号に変換し、各画像の対応する画素間でこのデジタル画像信号の減算を行なって放射線透過率の明記画像を形成する発光信号を得るエネルギーサブトラクションにおいて、前記放射線透過率の明記画像と前記骨の画像のいずれか一方を差信号とし、前記2枚の画像を差信号として表示することを特徴とするものである。

そして上記方法は、

放射線画像が蓄積記録された蓄積性蛍光体シートに励起光を照射し、それによって前記蓄積性蛍光体シートから得られる輝発光光を光学的に読み出してデジタル画像信号に変換する画像読取手段と、

軟部組織と、硬部組織の他に放射線透過率の低い造影剤を含む可能性のある被写体を透過したエネルギーの互いに異なる放射線の照射により、被写体の少なくとも一部の画像情報が互いに異なる放射線画像が蓄積記録され

た2枚以上の前記蓄積性蛍光体シートそれぞれから、前記画像読取手段によって得られた各デジタル画像信号の対応する画素間で減算を行ない、それによって前記放射線透過率のみの画像を形成する差信号および2枚以上の蓄積性蛍光体シートから読み出された前記デジタル画像信号のうちの1つもしくはそのうちの2つ以上を加算した差信号を形成する加算信号を得るサブトラクション演算手段と、前記差信号を差信号とし、前記加算信号を差信号として彩色画像信号を構成する画像読取手段と、

前記彩色画像信号に基づいて彩色画像を表示する表示装置とからなるサブトラクション画像の表示装置、および、

放射線画像が蓄積記録された蓄積性蛍光体シートに励起光を照射し、それによって前記蓄積性蛍光体シートから得られる輝発光光を光学的に読み出してデジタル画像信号に変換する画像読取手段と、

骨および軟部組織を含む同一の被写体を透過し

特開平3-132272(5)

たエネルギーの違いに異なる放射線の照射により、該被写体の少なくとも一部の面周縁部が互いに異なる放射線強度が蓄積された後に、放射線強度を逐次検出することによって得た各デジタル画像データの対応する画素間で誤差を行ない、それによって前記劣化が追放された画像を形成する送信符号および前記収束組織が除去された画像を形成する受信符号を得るサブステップを実行する。

前記軟部組織が消去された骨の画像を形成する  
差信号と前記骨が消去された軟部組織の画像を形  
成する差信号のいずれか一方を彩色信号とする彩  
色信号処理手段と。

図記符色記号を他方の記号と重ねて表示する  
表示位置とかななるサブトラクション画線の表示  
位置によって変換される。

さらに本発明の時間サブトラクション回路の表示方法は、

時間サブトラクションにより得られた特定の副産物の頭尾を形成する接頭語を簡便記号として、

積性気体シートのAに被写体1のX線透過像を露光記録し、次いで露光期間内で蓄積性気体シートA、Bを高早く取り替えると同時に、X線源3の蓄電圧を変えて、透過X線のエネルギーが異なる被写体1のX線透過像を蓄積性気体シートBに露光記録する。このとき蓄積性気体シートAと被写体1の位置関係は同じとすると、

また、第13図は2枚の蓄電性充電池シートA、Bを面合、この間に放射線エネルギーを一部吸収するフィルタ層を介在させて電極群1と透過したX線2を、照射する状態を示すもので、これによりエネルギーの大きな特定の放射線蓄電性蓄電性充電池シートA、Bに同時に照射するもの（いわゆるワンショットエネルギーサブトラクション）である。ワンショットエネルギーサブトラクションについては図面附第9-83486号に詳細が図示されている。

このようにして、少なくとも一部の画像情報が異なる2つの異相体密度を2枚の蓄積性減光体シートA、Bに連続記録する。次にこれら2枚の蓄

原画像を形成する信号に加え、この信号を再生することにより明暗持渡の移動物の画像を原画像を背景に苦像家として現わすように表示することを特徴とするものである。

(作廢料上送物處)

水見明によるサブトラクション画像の表示方法は、上記のようにサブトラクション画像を原画像とともに彩色画像として表示するようにしたから、特に診断に通ずる感度したいサブトラクション画像を原画像を背景として彩色像として見ることができるから、断層像の中での抽出画素の位置を容易に知ることができ、一層診断性能を高めることができる。

《實 例》

以下、図面に示す実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1A図は2枚の樹脂性蛍光体シートA、Bに、肺野や血管等の軟部組織と骨とを有する同一の放射線1を透過したX線2を、それぞれエネルギーを留めて照射する状態を示す。すなわち第1の照

植性光特性レイト A、B から、第 2 図に示すような照度探知手段によって X 軸面を垂直に照り、測値を表すデジタル面検出番号を得る。先ず、垂直に光束光特性レイト A を矢印 Y の方向に垂直に移動させながら、レザークリア100%のレザークリア11を垂直ミラー12によって X 方向に垂直に照らせ、光束光特性 A から垂直 X 軸面をレザークリア11を透過した X 軸面にしたがって垂直光束光13として発散させる。垂直光束光13は透明なアクリル板を成形して作られた集光管14の一端からこの集光管14の内部に入射し、光を全反射を繰り返しつつファットマル15に至り、垂直光束光13の垂直量が測定信号等として出力される。この出力された測定信号 S は増幅器と A / D 変換器を含む出力変換回路16により数値化 (10 g s) のデジタル面検出番号 10 g s に変換される。このデジタル面検出番号 10 g s は、はりえび感度ディスク等の記録媒体に記憶される。次に、全く同様にして、もう 1 枚の垂直光束光特性レイト B の記録測値が読み取られ、そのデジタル面検出番号 10 g s が、偏

## 特開平3-132272(6)

に記憶媒体17に記憶される。

次に、上述のようにして得られたデジタル画像信号10gSa、10gSbを用いてサブトラクション処理を行なう。第3図は本発明方法の一例実施例によるエネルギーサブトラクション画像の表示方法における信号の処理の流れを示している。

まず図記記憶媒体17内の画像ファイル17Aと、高圧像のデジタル画像信号10gSgが読み出され、サブトラクション演算回路18に入力される。該サブトラクション演算回路18は、上記2つのデジタル画像信号10gSaと10gSgを適当な重みづけをした上で対応する画素毎に演算し、デジタルの差信号

$$S_{sub} = a \cdot 10gSa - b \cdot 10gSg + c$$

(a、bは重みづけ係数、cは低周一定

周波数にするようなバイアス成分である)

を求める。この差信号 $S_{sub}$ は一旦画像ファイル18に記憶されてから、演算する差色画像構成回路20を通して例えばカラー画像のディスプレイ

構成回路21に入力される。

マンセグラフィのエネルギーサブトラクションでは、密性の種別画像ほど濃度が高くなっているため、この演算処理の付与により、濃色の種別ほど濃い色(例えば濃い赤色)に見えるように、比較的感性的でないものは薄い色(例えば薄い黄色)に見えるようにすることができ。

このように画像構成回路20により差色画像を加えた画像の信号とされた画像信号 $S_{cor}$ は差色画像表示装置21に表示され、上記のようにノイズの低減された原画像とともに種別の感性的な程度によって差色像の異なる種別画像を線画することができ。

差色画像表示装置21としてカラーCRTを使用することができる。

次に第4図により第2の実施例を説明する。第3図の実施例のものと共通する箇所には同一の符号を付して説明を省略する。

この実施例では高圧を強調した例を説明する。脚部を高エネルギーと低エネルギーで撮影した高

密度21に人力され、表示される。

このサブトラクション画像としては、例えばマンセグラフィで高圧像と低圧像の画像信号に異なる係数を掛けて差をとると、密性種別画像が得られる。この種別画像は感性的であるほど濃度が高くなる。

一方、高圧像のデジタル画像信号10gSaと低圧像のデジタル画像信号10gSgは適当な重みづけがなされた上で加算平均により適度画像を得る加算回路22に入力されて加算平均され、その加算平均信号 $S_{add}$ は次に適度および/またはコントラスト補正回路23によって適当な適度、コントラストの補正がなされた後一旦画像ファイル24に記憶される。

この加算平均信号は原画像のノイズを低減した適度画像を形成する信号となる。

この加算平均信号 $S_{add}$ は、濃度情報として、差色画像構成回路20に入力され、前記サブトラクション処理による差信号 $S_{sub}$ はこの濃度情報に差色情報を加える差色情報としてこの差色画像

像A、Bを画像ファイル17Aと17Bにそれぞれ記憶する。そしてこれらのファイル17A、17Bからのデジタル画像信号10gSa、10gSgから2回のサブトラクション画像を得る。すなわち、図記画像ファイル17Aあるいは画像ファイル17Bに記憶されている被写体1のX線画像が例えば第3A図に示されるように、軟部組織のうち骨とが濃密になるものであるとすると、サブトラクション演算回路18により演算と同様の計算

$$S_{sub} = a \cdot 10gSa - b \cdot 10gSg + c$$

(a、bは重みづけ係数、cは低周一定

周波数にするようなバイアス成分である)

を行なうことによって重みづけ係数a、bを濃密に選択することにより、第5B図に示されるように骨が除去されて軟部組織のうちが抽出された軟部画像25Aを形成する画像信号 $S_{subA}$ と、第5C図に示されるように、軟部組織のうちが除去されて骨のみが抽出された骨画像25Bを形成する画像信号 $S_{subB}$ の2種の画像信号を得ることができ。

時間平3-132272(7)

これらの2枚の画像信号  $s_{subA}$  と  $s_{subB}$  は、それぞれファイル19A、19Bに一対記憶され、次いで青色画像構成回路20に入力され、ここで軟部組織20Aは青色に、骨部組織20Bは白く見えるように、一方の画像信号  $s_{subA}$  に青色補正を付与され、この青色補正が付与された青色画像信号  $s_{col}$  が青色画像表示装置21に入力される。この青色画像表示装置21に表示された青色画像は、軟部組織20Aが青色に、骨部組織20Bが白く見えるような青色画像で、これにより軟部組織20Aの中の癌部等を骨部組織20Bの背景の中でその位置関係を明らかにしつつ観察することができる。これにより、軟部組織20Aのみでは位置関係(特に骨部との位置関係)が分かりにくかったのが、位置関係が明確になり、診断性が向上する。

上記2つの実施例は、エネルギーサブトラクション処理により抽出された特定の構造物を青色画像としたものであるが、この方法は、時間サブトラクションにも応用することができる。

すなわち、透視画像入により特定の構造物が抽

出された放射線画像の画像信号から、造影剤が注入されていない放射線画像の画像信号を引き算することによって特定の構造物を抽出する時間サブトラクション処理において、この特定の構造物を抽出したサブトラクション画像を、原画像を背景として、その手前に青色像として表示するようにすれば、この時間サブトラクション画像の観察においても位置関係を見やすくし、診断性を上げることができる。

このための方法は、上記のように時間差をつけた2つの画像の信号を2つのファイルに記憶させ、第3図に示すエネルギーサブトラクションの場合と同様に、原画像を加算平均によりノイズを低減させたものとして得、時間サブトラクション画像をサブトラクション減算回路18を通して得、減算を青色画像として青色画像構成回路20により組み合わせて時間サブトラクション画像を青色画像として減算像を背景として見せるようにすれば、血管等の抽出物を他の背景の中に青色画像として浮き上がらせて見ることができ、

なお、時間サブトラクション処理の手法については、例えば特開第69-207642号に詳細に記載されている。

また、エネルギーサブトラクション処理に関しても、蓄積性蛍光体シートの影響や、その除染方法などは種々の公知の技術が適用利用できることは言うまでもないことである。

また前述の減算およびまたはコントラストの補正は、原画像信号に対して施す代りに、差信号  $s_{sub}$  に対して施してもよいし、場合によっては原画像信号および差信号  $s_{sub}$  の双方に対して施してもよい。このような減算およびまたはコントラストの補正は必ずしも必要なものではないが、実施されればそれら信号による2つの部分が強調感強く組み合わされた自然な感じの両生画像が得られる。

なお各実施例においては、原画像信号として2枚の蓄積性蛍光体シートそれぞれから得られたデジタル画像信号  $10gS$ 、および  $10gS$  の加算平均信号が用いられるが、原画像信号として

$10gS$ 、および  $10gS$  のいずれか一方が用いられてもよいことは言うまでもない。

以上2枚の蓄積性蛍光体シートA、Bを使用する実施例について説明したが、3枚以上の蓄積性蛍光体シートにそれぞれ異なるエネルギーで放射線撮影し、それらシートから得られるデジタル画像信号を減算処理して差信号  $s$  を得ることも可能であり(例えば3枚のシートが用いられる場合  $Sg = 210gS + b10gS - c10gS + d$ 、ここで  $a, b, c$  は重み係数であり、 $d$  は差信号  $s$  を低減一定値にするようなバイアス成分である)、従って本発明はこのような3枚以上の蓄積性蛍光体シートを使用する機会にも適用可能である。

なお以上、「骨」と「軟部組織」という用語を使用して本発明を説明したが、蓄積性蛍光体シートを用いたエネルギーサブトラクションは、例えば造影剤が注入された人体の放射線画像から上記造影剤を除去した画像を得るためや、造影剤が注入された人体の放射線画像から造影剤を消



## 特開平3-132272(B)

出した画像を得るため等にも通知されるものであり、本明細書において「青」とは本発明を実施する上で通常の青と同等の発色とみなせる金属、顔料等も含むものとし、また「軟弱緑色」とは上記「青」と比較吸収特性が異なって、エネルギーアップトラクションにより放射線画像上で抽出されるものすべてを含むものとする。

また、上記緑色の色は、実施例では草の画を説明したが、これは青でも緑でもその色いかなる色でも適宜選択しうることは言うまでもない。また、第2の実施例では軟弱緑色の方を青色したがこれは近でもよいし、さらに、両方に異なる色を選択することもできることは言うまでもない。

## 4. 図面の簡単な説明

第1Aおよび1B図は本発明方法における放射線画像の撮影記録ステップを示す説明図。

第2図は上記複製記録がなされた複製性蛍光体シートからの放射線画像情報取りを説明する説明図。

第3図は本発明方法の一実施例による方法を適

用して行なわれるエネルギーアップトラクション処理の概要を説明するブロック図。

第4図は同じく他の実施例による方法を採用したエネルギーアップトラクション処理の概要を説明するブロック図。

第5A、5Bおよび5C図は本発明に係わるエネルギーアップトラクション処理で得られる各種画像の例を示す図である。

- |  |             |
|--|-------------|
| 1…被写体  | 2…X線        |
| 3…X線源  | 5…軟弱緑線      |
| 6…青  | 10…レーザー光線   |
| 11…レーザー光   | 12…走査ミラー    |
| 13…原形発光光   | 15…フォトマ     |
| 16…サブトラクション演算回路                                  |             |
| 18…青色画像構成回路                                      | 21…彩色画像表示装置 |
| 22A…軟弱緑線   | 22B…青色画像    |
| A、B…複製性蛍光体シート                                    |             |
| log S <sub>A</sub> 、log S <sub>B</sub> …デジタル画像信号 |             |
| S <sub>add</sub> …デジタル画像信号の加算平均信号                |             |
| S <sub>sub</sub> …デジタル画像信号の差信号                   |             |

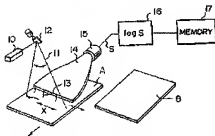
第1A図



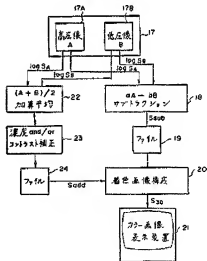
第1B図



第2図

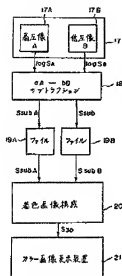


第3図



特開平3-132272(9)

第 4 図



第 5A 図



第 5B 図



第 5C 図

